

# DEVELOPING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE

Publication number: JP2000231254

Publication date: 2000-08-22

Inventor: HASEGAWA MAKOTO; ISHIKAWA TOMOJI;  
KURENUMA TAKEROU; YOSHIOKA OSAMU

Applicant: RICOH KK

Classification:

- international: G03G15/01; G03G15/08; G03G15/01; G03G15/08;  
(IPC1-7): G03G15/08; G03G15/01

- european:

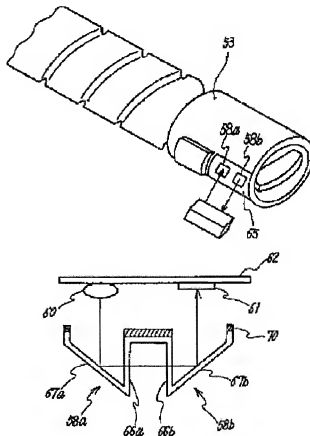
Application number: JP19990342793 19991202

Priority number(s): JP19990342793 19991202; JP19980347326 19981207

Report a data error here

## Abstract of JP2000231254

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a developing device and an image forming device where 'toner end' of a toner cartridge can be accurately judged regardless of variation in sensitivity of beam receiving part of a photosensor. **SOLUTION:** The image forming device is provided with a developing device developing a latent image formed on a photoreceptor drum, a multiple number of toner cartridges 53 storing toner to be replenished to each developing device, reflection polarizing plates 58 (58a and 58b) for residual toner quantity detection projecting inside from a wall part of the toner cartridge 53 so that an optical path is formed where a beam can be passed through the inside of each toner cartridge 53, a light emitting part 60 from which light is emitted to a light incident opening of the reflection polarizing plates 58 and the optical sensor with the beam receiving part 61 where the beam that has been returned from a light emitting opening of the reflection polarizing plates 58 is received are provided. Output signal that is continuously varied according to the residue toner quantity existent in the optical path formed by the reflection polarizing plate 58 is outputted by the optical sensor.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**Family list**

6 family members for:

**JP2000231254**

Derived from 5 applications.

[Back to JP2000231254](#)

- 1 **Developing device and image forming device**  
Publication info: **CN1122196C C** - 2003-09-24  
**CN1256440 A** - 2000-06-14
- 2 **Toner level detector for developing unit of photocopier, facsimile, printer, providing sensor signals changing according to changes in toner amount**  
Publication info: **DE19958924 A1** - 2000-06-21
- 3 **DEVELOPING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE**  
Publication info: **JP2000231254 A** - 2000-08-22
- 4 **APPARATUS FOR DEVELOPING PICTURES AND APPARATUS FOR FORMING IMAGES**  
Publication info: **KR2000047934 A** - 2000-07-25
- 5 **Developing apparatus and image forming apparatus using the same developing apparatus and method of determining end-of-toner condition**  
Publication info: **US6256459 B1** - 2001-07-03

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-231254

(P2000-231254A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000. 8. 22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号  
G 0 3 G 15/08 1 1 4  
15/01 1 1 3

F I テーコート\* (参考)  
G 0 3 G 15/08 1 1 4  
15/01 1 1 3 Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-342793  
(22) 出願日 平成11年12月2日 (1999. 12. 2)  
(31) 優先権主張番号 特願平10-347326  
(32) 優先日 平成10年12月7日 (1998. 12. 7)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747  
株式会社リコー  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
(72) 発明者 長谷川 真  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
(72) 発明者 石川 知可  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
(74) 代理人 100098626  
弁理士 黒田 壽

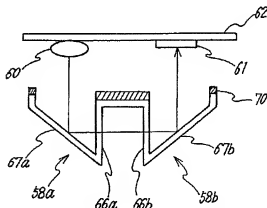
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置及び画像形成装置

## (57) 【要約】

【課題】 光センサの受光部の感度のばらつき等にかかわらず、トナーカートリッジのトナーエンドを正確に判定することが可能となる現像装置及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 感光体ドラム1上に形成された潜像を現像する現像器4 a~4 dと、各現像器のそれぞれに補給するトナーを収容する複数のトナーカートリッジ5 3と、各トナーカートリッジ5 3の内部に光が通過し得る光路を形成するようにトナーカートリッジ5 3の壁部分から内側に突出したトナー残量検知用の反射偏光板5 8と、反射偏光板5 8の光入射口に対して光を発する発光部6 0及び反射偏光板5 8の光出射口から戻ってきた光を受ける受光部6 1を有する光センサ2 0 0とを備える。光センサ2 0 0は、反射偏光板5 8で形成される光路に存在するトナー残量に応じて連続的に変化する出力信号を出力するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】像担持体に形成された潜像を現像する現像器と、該現像器に補給するトナーを収容するトナー収容部と、該トナー収容部の内部を光が通過し得る光路を形成するように該トナー収容部の壁部分から内側に突出したトナー残量検知用の光路形成部と、該光路形成部の光入射口に対して光を発する発光部及び該光路形成部の光出射口から戻ってきた光を受ける受光部を有する光センサとを備えた現像装置において、上記光センサが、上記光路形成部で形成される光路に存在するトナー残量に応じて連続的に変化する出力信号を出力するものであることを特徴とする現像装置。

【請求項2】請求項1の現像装置において、上記光センサに対向し得る位置に、トナーエンド判定用の基準値に対応した所定の透過率で該光センサの光が通過し得る光路を有する基準光路形成部を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項3】上記現像器、上記トナー収容部及び上記光路形成部を複数組有する現像ユニットと、上記像担持体と対向する現像位置に各現像器を対応するトナー収容部とともに移動させるように該現像ユニットを駆動するユニット駆動手段とを備えた請求項1の現像装置であって、上記現像ユニットの駆動により各光路形成部が上記光センサに対向する位置に移動可能にしたことを特徴とする現像装置。

【請求項4】請求項3の現像装置において、上記光センサに対向し得る位置に、トナーエンド判定用の基準値に対応した所定の透過率で該光センサの光が通過し得る光路を有する基準光路形成部を、各トナー収容部に収容するトナーの種類に応じて複数設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項5】請求項4の現像装置において、上記基準光路形成部と、上記現像ユニットの駆動により各現像器をトナー収容部とともに移動させるときに上記光センサに対向し得るように設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項6】請求項1、2、3、4又は5の現像装置において、

上記光センサの発光部及び受光部に対向している、上記光路形成部の光入射口及び光出射口の周囲の対向面に、遮光部材を貼付したことを特徴とする現像装置。

【請求項7】請求項2、4又は5の現像装置において、上記光センサの発光部及び受光部に対向している、上記基準光路形成部の光入射口及び光出射口の周囲の対向面に、遮光部材を貼付したことを特徴とする現像装置。

【請求項8】像担持体と、該像担持体に潜像を形成する潜像形成手段と、該像担持体上の潜像を現像して顕像を形成する現像手段と、該像担持体上の顕像を転写体に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、

上記現像手段として、請求項1、2、3、4、5、6又は7の現像装置を用い、

上記光センサの出力信号に基づいて上記トナー収容部のトナーエンドを判定するトナーエンド判定手段を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項9】上記現像装置が、上記現像器、上記トナー収容部及び上記光路形成部を複数組有する現像ユニットと、上記像担持体と対向する現像位置に各現像器を対応するトナー収容部とともに移動させるように該現像ユニットを駆動するユニット駆動手段とを有する請求項8の画像形成装置であって、トナーエンド判定手段が、上記光センサの出力信号とトナーエンド判定用の基準値との比較結果に基づいてトナーエンドを判定するものであり、

各トナー収容部に収容するトナーの種類に応じて各トナー収容部ごとに該基準値を設定したことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置及び該装置に用いられる現像装置に係り、詳しくは、トナー収容部内のトナー残量を検知する光センサを備えた現像装置及び画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の現像装置及び画像形成装置としては、トナー収容部の内部を光が通過し得る光路を形成するように該トナー収容部の壁部分から内側に突出したトナー残量検知用の光路形成部と、該光路形成部の光入射口に対して光を発する発光部及び該光路形成部の光出射口から戻ってきた光を受ける受光部を有する光透過型の光センサとを有するものが知られている（特開平9-120209号公報参照）。そして、同公報では、上記受光部で受けた光の強度が基準よりも小さいか小さいかによって2値（Highレベル/Lowレベル）の出力信号のいずれか一方を出力する光センサが開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の現像装置及び画像形成装置において、Highレベル及びLowレベルの2値の出力信号を出力する光センサを用いた場合、上記受光部の感度のばらつき、トナー収容器に収容するトナーの種類、トナーエンド時に上記光路形成部のトナー収容部内面に対してトナー付着状態等により、該トナー収容部のトナーエンドを誤判定するおそれがあった。例えば、上記受光部の感度が所定感度よりも高くなっている場合は、トナー収容部がトナーエンドになっているにもかかわらず、トナー収容部内に十分な量のトナーが存在しているようにトナー残量を誤検知することにより、該トナー収容部のトナ

一端を誤判定するおそれがあった。

【0004】本発明以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、光センサの受光部の感度のばらつき等にかかわらず、トナー収容部のトナーエンドを正確に判定することが可能となる現像装置及び画像形成装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、像担持体に形成された潜像を現像する現像器と、該現像器に補給するトナーを収容するトナー収容部と、該トナー収容部の内部を光が通過し得る光路を形成するように該トナー収容部の壁部分から内側に突出したトナー残量検知用の光路形成部と、該光路形成部の光入射口に対して光を発する発光部及び該光路形成部の光出射口から戻ってきた光を受ける受光部を有する光センサとを備えた現像装置において、上記光センサが、上記光路形成部で形成される光路に存在するトナー残量に応じて連続的に変化する出力信号を出力するものであることを特徴とするものである。この現像装置では、上記光センサが、上記光路形成部で形成される光路に存在するトナー残量に応じて連続的に変化する出力信号、すなわちトナー収容部内部のトナー残量に応じて連続的に変化する出力信号を出力する。この光センサの出力信号は、画像形成装置本体でトナーエンド判定用の基準値と比較され、トナー収容部のトナーエンドが判定される。

【0006】請求項2の発明は、請求項1の現像装置において、上記光センサに対向し得る位置に、トナーエンド判定用の基準値に対応した所定の透過率で該光センサの光が通過し得る光路を有する基準光路形成部を設けたことを特徴とするものである。この現像装置では、上記基準光路形成部を上記光センサに対向させ、該基準光路形成部を所定の透過率で通過してきた光を該光センサで検知する。この光センサの出力信号は、画像形成装置本体でトナーエンド判定用の基準値の設定に用いられる。

【0007】請求項3の発明は、上記現像器、上記トナー収容部及び上記光路形成部を複数組有する現像ユニットと、上記像担持体と対向する現像位置に各現像器を対応するトナー収容部とともに移動させるように該現像ユニットを駆動するユニット駆動手段とを備えた請求項1の現像装置であって、上記現像ユニットの駆動により各光路形成部が上記光センサに対向する位置に移動可能にしたことを特徴とするものである。この現像装置では、上記現像ユニットの駆動により各光路形成部が上記光センサに対向する位置に移動したときに、各光路形成部に対して該光センサによる検知を行う。

【0008】請求項4の発明は、請求項3の現像装置において、上記光センサに対向し得る位置に、トナーエンド判定用の基準値に対応した所定の透過率で該光センサ

の光が通過し得る光路を有する基準光路形成部を、各トナー収容部に収容するトナーの種類に応じて複数設けたことを特徴とするものである。この現像装置では、上記現像ユニットの駆動により各基準光路形成部が上記光センサに対向する位置に移動したときに、各基準光路形成部に対して該光センサによる検知を行う。

【0009】請求項5の発明は、請求項4の現像装置において、上記基準光路形成部を、上記現像ユニットの駆動により各現像器をトナー収容部とともに移動させるときに上記光センサに対向し得るように設けたことを特徴とするものである。この現像装置では、上記現像ユニットの駆動により各現像器をトナー収容部とともに移動させるときに、上記基準光路形成部が上記光センサに対向するタイミングで一旦停止させ、該基準光路形成部に対して該光センサによる検知を行う。

【0010】請求項6の発明は、請求項1、2、3、4又は5の現像装置において、上記光センサの発光部及び受光部に対向している、上記光路形成部の光入射口及び光出射口の周囲の対向面に、遮光部材を貼付したことを特徴とするものである。この現像装置では、上記トナー残量検知用の光路形成部における所定の光路を通らずに発光部から受光部へ到達する光を、該光路形成部の光入射口及び光出射口の周囲の対向面に貼付した遮光部材で遮る。

【0011】請求項7の発明は、請求項2、4又は5の現像装置において、上記光センサの発光部及び受光部に対向している、上記基準光路形成部の光入射口及び光出射口の周囲の対向面に、遮光部材を貼付したことを特徴とするものである。この現像装置では、上記基準光路形成部における所定の光路を通らずに発光部から受光部へ到達する光を、該光路形成部の光入射口及び光出射口の周囲の対向面に貼付した遮光部材で遮る。

【0012】請求項8の発明は、像担持体と、該像担持体に潜像を形成する潜像形成手段と、該像担持体上の潜像を現像して顕像を形成する現像手段と、該像担持体上の顕像を転写体に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、上記現像手段として、請求項1、2、3、4、5、6又は7の現像装置を用い、上記光センサの出力信号に基づいて上記トナー収容部のトナーエンドを判定するトナーエンド判定手段を設けたことを特徴とするものである。この画像形成装置では、上記トナーエンド判定手段により、トナー収容部内のトナー残量に応じて連続的に変化する光センサの出力信号と、トナーエンド判定用の基準値とが比較される。そして、この比較結果に基づいて、トナー収容部のトナーエンドが判定される。

【0013】請求項9の発明は、上記現像装置が、上記現像器、上記トナー収容部及び上記光路形成部を複数組有する現像ユニットと、上記像担持体と対向する現像位置に各現像器を対応するトナー収容部とともに移動させ

るように該現像ユニットを駆動するユニット駆動手段とを有する請求項8の画像形成装置であって、トナーエンド判定手段が、上記光センサの出力信号とトナーエンド判定用の基準値との比較結果に基づいてトナーエンドを判定するものであり、各トナー収容部に収容するトナーの種類に応じて各トナー収容部ごとに該基準値を設定したことを特徴とするものである。この画像形成装置では、上記現像ユニットの駆動により各光路形成部が上記光センサに対向する位置に移動したときに、各光路形成部に対して該光センサによる検知を行う。そして、上記トナーエンド判定手段により、該光センサの出力信号とトナーエンド判定用の基準値と比較され、この比較結果に基づいて、トナー収容部のトナーエンドが判定される。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を画像形成装置である電子写真複写機（以下、複写機という。）に適用した一実施形態について説明する。まず、本実施形態に係る複写機全体の構成及び動作について説明する。図1は、本実施形態に係る複写機の概略構成図である。この複写機は、カラー画像読み取り装置（以下、スキャナ部という。）と、カラー画像記録装置（以下、プリンタ部という。）とから構成されている。

【0015】まず、上記複写機における図示しないスキャナ部の構成及び動作について説明する。このスキャナ部においては、コンタクトガラス上に載せられた原稿の画像を、照明ランプ、ミラー群及びレンズ等の照明・ミラー光学系を介してカラーセンサに結像し、該原稿のカラー画像情報を、例えばBlue（以下、Bと記す。）、Green（同、G）、Red（同、R）の色分解光毎に読み取り、電気的な画像信号に変換する。上記カラーセンサは、B、G、Rの色分解手段とCCDのような光電変換素子とから構成され、3色同時読み取りを行うことができる。このスキャナ部で得たB、G、Rの各画像信号は、その強度レベルに基づいて、画像処理部で色変換処理が行われる。この色変換処理によって、Black（以下、Bkと記す）、Cyan（同、C）、Magenta（同、M）、Yellow（同、Y）のカラー画像データが得られる。具体的には、上記照明・ミラー光学系が、プリンタ部に連動するスタート信号を受けて原稿走査し、カラー画像データを得る。本実施形態においては、上記照明・ミラー光学系における1回の原稿走査につき、1色の画像データを得るよう構成されているので、Bk、C、M、Yの4色のカラー画像データを得るためには、上記原稿走査を合計4回繰り返すことになる。

【0016】次に、図1を参照して、本実施形態に係る複写機のプリンタ部の構成及び動作について説明する。本実施形態におけるプリンタ部には、図示しない露光手段としての書込光学ユニットと、像担持体としての感光

体ドラム1とが設けられている。この書込光学ユニットは、上述したスキャナ部からのカラー画像データを光信号に変換して、均一に負極性に帯電された感光体ドラム1に原稿画像に対応したネガ潜像を形成する。上記書込光学ユニットとしては、例えば、半導体レーザと、この発光及び駆動を制御する図示しない発光駆動制御部と、ポリゴンミラーと、これを回転駆動する回転駆動モータと、f/θレンズと、反射ミラーとから構成されたものを使用することができる。また、上記感光体ドラム1は、図1における矢印Aの方向すなわち反時計回りに回転駆動する。

【0017】上記感光体ドラム1の周囲には、図示しない露光手段としての書込光学ユニットと、クリーニング手段としての感光体クリーニング装置2と、帯電手段としての帯電チャージャ3と、現像手段としての回転型現像装置であるリボルバ現像ユニット4と、中間転写装置としての中間転写ユニット10とが配設されている。上記感光体クリーニング装置2は、ファームブラシ2aと感光体クリーニングブレード2bとを有し、1次転写後の感光体ドラム1の表面をクリーニングする。上記書込光学ユニット及び帯電チャージャ3等により、感光体ドラム1上に潜像を形成する潜像形成手段が構成されている。

【0018】上記リボルバ現像ユニット4は、Bk現像器4aと、C現像器4bと、M現像器4cと、Y現像器4dとを有し、該リボルバ現像ユニットが回転することによって、各色の現像器における感光体ドラム1と対向する現像位置を位置決めすることができる。これら各現像器は、現像剤の汲み上げ及び撚拌を行う図示しない撚拌手段としての現像パドルと、該現像剤のトナー濃度を検知する図示しないトナー濃度検知手段としてのトナー濃度検知センサと、該現像剤で形成される種を上記感光体ドラム1の表面に接触させる図示しない現像剤担持体としての現像スリーブとをそれぞれ有している。尚、これら4つの現像器（4a、4b、4c、4d）の内部構造はまったく同様である。

【0019】これら4つの現像器（4a、4b、4c、4d）に収容されている現像剤は、2成分現像剤を使用し、該現像剤中のトナーは負極性に帯電されている。このトナーが現像により消費されて、現像器内の現像剤のトナー濃度の低下した場合、この情報は上記トナー濃度検知センサにより検知される。この場合、図示しないトナー補給装置の現像剤収納容器としてのトナーボウルから補給用トナーが上記現像器内へ供給される。このようにして、上記現像器内のトナー濃度は、所定の濃度に保たれている。また、トナーが消費されて少なくなった場合には、図示しない光センサによってトナー残量を検知することができる。

【0020】上記中間転写ユニット10は、中間転写体としての中間転写ベルト11を、電荷付手段としての

1次転写バイアスローラ12と、これに接続した電源としての1次転写電源17と、1次転写前除電手段としてのアースローラ13と、ベルト駆動手段としての駆動ローラ14と、テンションローラ15と、2次転写対向ローラ16とに張架した構成をとっている。上記駆動ローラ14は図示しない駆動モータに接続されており、該駆動モータは図示しない制動手段としての制動部によって駆動制動されている。上記中間転写ベルト11を張架するすべてのローラは導電性材料で形成されており、上記1次転写バイアスローラ12以外の各ローラはそれぞれ接地されている。

【0021】また、上記中間転写ベルト11を張架する1次転写バイアスローラ12は、該中間転写ベルトと上記感光体ドラム1とが接触して形成されるニップ部からなる1次転写領域に対して、該中間転写ベルトの表面移動方向すなわちベルト回転方向の主流線に配置されている。この1次転写バイアスローラ12には、上記1次転写電源17によって1次転写バイアスが印加される。また、上記1次転写領域に対してベルト回転方向上流側には、接地されたアースローラ13が配置されている。これら1次転写バイアスローラ12及びアースローラ13によって、上記1次転写領域にベルト11は上記感光体ドラム1に押しつけられ、上記ニップ部が形成されている。

【0022】上記中間転写ベルト11は、表面層、中間層及びベース層からなる多層構造に構成されており、上記感光体ドラム1に接触する外周側に表面層が位置し、内周側にベース層が位置するように配置される。また、上記中間層とベース層との間には、両層を接着するための接着層が介在している。この中間転写ベルト11は、上記JIS K 6911に記載されている測定方法による体積抵抗率 $\rho_v$ が、 $1.0^{+13}\Omega\text{cm}$ 程度の中抵抗のものを使用している。尚、体積抵抗率 $\rho_v$ が $1.0^{+13}\Omega\text{cm}$ 以上の中間転写ベルトを使用すれば、1次転写後の転写チリを効果的に防止することができるが、2次転写後に該中間転写ベルトを除電する必要がある。このとき、体積抵抗率 $\rho_v$ が $1.0^{+14}\Omega\text{cm}$ 以上のものを利用することも可能であるが、耐久性等の面から中間転写ベルトとしては適さない。また、上記中間転写ベルト11の表面層側における表面抵抗率は、 $1.0^{+13}\Omega/\square$ 程度となるように構成されている。

【0023】また、上記中間転写ベルト11の裏面における幅方向両端部には、補強部材が設けられている。この補強部材は、ベルトのほれ等を防止するためのものであるが、この補強部材によって、1次転写の際、上記中間転写ベルト11の幅方向両端部付近と上記感光体ドラム1との間に隙間が形成されてしまう場合がある。このため、上記ニップ部が形成されている中間転写ベルト11の裏面には、その幅方向両端部付近に当接し、上記隙間を埋めるためのバックアップ部材18が設けられている。

【0024】上記中間転写ベルト11の周囲には、潤滑剤塗布手段としての潤滑剤塗布装置20と、クリーニング手段としてのベルトクリーニング装置30と、転写手段としての転写ユニット40とが設置されている。これらは、図示しない接離機構によって、それぞれ上記中間転写ベルト11から接離可能となっている。

【0025】上記潤滑剤塗布装置20は、潤滑剤塗布部材としての潤滑剤塗布ブラシローラ21と、潤滑剤収容ケース22とから構成されている。この潤滑剤収容ケース22内には、固形潤滑剤及びスプリングとが収容されている。この固形潤滑剤としては、例えば、板状に成型された微粒子からなるステアリン酸亜鉛を使用することができる。上記固形潤滑剤は、上記スプリングによって上記潤滑剤塗布ブラシローラ21側に付勢されており、該潤滑剤塗布ブラシローラに当接している。また、上記潤滑剤塗布ブラシローラ21は、図示しない駆動手段によって回転駆動することができるようになっている。そして、2次転写後、上記中間転写ベルト11に潤滑剤を塗布する際、上記潤滑剤塗布ブラシローラ21が回転して、上記固形潤滑剤を削り取る。このようにして削り取られた潤滑剤は粉体状となって、上記中間転写ベルト11に塗布される。このとき、上記潤滑剤塗布ブラシローラ21は、ブラシ部の毛倒れ現象を防ぐため、上記中間転写ベルト11の連れ回り方向に回転駆動している。また、この潤滑剤塗布ブラシローラ21と上記中間転写ベルト11とが接触した部分すなわち潤滑剤塗布領域において、その縁速が上記中間転写ベルト11よりも速くなるように、該潤滑剤塗布ブラシローラは回転制御されている。

【0026】上記ベルトクリーニング装置30は、クリーニング部材としてのベルトクリーニングブレード31と、シール手段としての入口シール部材32と、ケーシング33とから構成されている。上記ベルトクリーニングブレード31によって削り取れたトナーは、上記ケーシング33内に収容される。このとき、上記入口シール32は、削り取れたトナーが機内に飛散しないように、該トナーを受け取り、上記ケーシング内に案内する。

【0027】上記転写ユニット40は、上記中間転写ユニット10の2次転写対向ローラ16に対向する2次転写バイアスローラ41と、これに接続した電源としての2次転写電源42とから構成されている。

【0028】また、上記プリンタ部には、更に、上記転写ユニット40の2次転写バイアスローラ41と上記中間転写ユニット10の2次転写対向ローラ16との間に形成される2次転写領域に転写材としての転写紙10を送り込む図示しない給紙ローラと、図示しないレジストローラと、各種サイズの転写紙10を収納する転写紙カセットと、OHP用紙や厚紙などを使用するための図示しない手差し給紙トレイと、図示しない紙搬送ユニ

ットと、定着手段としての定着器50と、図示しないコピーレイとを有している。上記定着器50は、上記転写紙100上の未定着トナー像を所定温度に制御された定着ローラ51と加圧ローラ52とからなる定着ローラ対の間で溶融し、該未定着トナー像の定着を行う。

【0029】次に、現像の順序をBk、C、M、Yの順とした場合における上記複写機の動作について説明する。尚、この画像形成の順序は、これに限定されるものではない。コピー動作が開始されると、まずBk工程が開始し、上述したスキナナ部において原稿のカラー画像情報が読み取られ、この画像情報から得られたBk画像データに基づいて、上述したプリンタ部における書き込光学ユニットのレーザ光によって感光体ドラム1上にBk潜像が形成される。このBk潜像は、上記Bk現像器4aによってBkトナーを付着され、Bkトナー像を形成することで現像される。このとき、Bk潜像の現像を確実に行うため、上記Bk現像器4aの現像スリーブを、このBk潜像の先端部分が該Bk現像器の現像位置に到達する前に、予め回転させておく。これにより、Bk潜像の先端部分が上記現像位置に達したときには、現像剤が穩定状態となっているので、Bk潜像全体を確実に現像することができる。また、上記Bk現像器4aでは、Bk潜像の後端部分が上記現像位置を通過した時点で、速やかに現像スリーブ上に形成された現像剤の切り切りを行われる。これにより、このBk現像器4aは不動作状態となる。このとき、少なくとも次に現像されるC潜像の先端部分が上記Bk現像器4aの現像位置に到達する前に、完全に不動作状態となるようにする。尚、上記現像剤の切り切りは、上記Bk現像器4aの現像スリーブを、現像動作中の回転方向と逆方向に切替えることで行うことができる。このようにBk現像器4aにより感光体ドラム1上に形成されたBkトナー像は、該感光体ドラムと等速駆動する中間転写ベルト11の表面に1次転写され、これでBk工程が終了する。

【0030】上記Bkトナー像の1次転写と並行して、上記感光体ドラム1側では次のC工程が開始される。すなわち、所定のタイミングで再び原稿のカラー画像情報を読み取り、この画像情報から得られたC画像データに基づいて、レーザ光により感光体ドラム1上にC潜像を形成し、C現像器4bによってCトナー像を形成する。このC現像器4cにおける現像スリーブの回転は、該C現像器の現像位置に、上記Bk潜像の後端部分が通過した後かつC潜像の先端部分が到達する前に、開始される。そして、C潜像の後端部分が通過した時点で、上述したBk現像器4aの場合と同様に、現像スリーブに形成された現像剤の切り切りが行われ、上記C現像器4bは不動作状態となる。このとき、やはり次のM潜像の先端部分が到達する前に完全に不動作状態となるようにする。このように現像されて感光体ドラム1上に形成されたCトナー像は、上記中間転写ベルト11におけるBkトナー

像を転写された画像面に位置合わせして1次転写される。

【0031】以後、M工程及びY工程においても、上述したC工程と同様に、それぞれの画像データに基づいて、潜像形成、現像、1次転写を行う。このようにして、中間転写ベルト11上における同一の画像面に、上記感光体ドラム1上に順次形成されるBk、C、M、Yの各トナー像を1次転写することで、該中間転写ベルト11上は、これら4色が重なり合ったトナー像が形成される。

【0032】また、上記中間転写ベルト11上にトナー像が形成されるまでの間、具体的には1色目のBkトナー像を1次転写した後から4色目のYトナー像の1次転写が終了するまでの間は、上記潤滑剤塗布装置20の潤滑剤塗布ブラシローラ21と、ベルトクリーニング装置30のベルトクリーニングブレード31及び入口シール部材32と、転写ユニット40の2次転写バイアスローラ41とを、それぞれ図示しない接離機構によって上記中間転写ベルト11から離間させておく。

【0033】以上のようにして中間転写ベルト11上に1次転写されたトナー像は、転写紙100上に2次転写するため、上記2次転写領域に送られる。このとき、上記転写ユニット40の2次転写バイアスローラ41は、通常、上記トナー像が転写紙100に転写されるタイミングで、接離機構によって上記中間転写ベルト11に押圧される。その後、この2次転写バイアスローラ41には上記2次転写電源42によって所定の2次転写バイアスが印加され、上記2次転写領域に2次転写電界を形成する。これにより、上記中間転写ベルト11上のトナー像は上記転写紙100上に転写される。尚、この転写紙100は、図示しない操作パネルで指定されたサイズの転写紙カセットからレジストローラ方向に搬送され、上記2次転写領域に給紙される。この転写紙100の給紙の際、該転写紙は、上記レジストローラによって上記中間転写ベルト11上のトナー像の先端部が2次転写領域に到達するタイミングに合わせて該2次転写領域に給紙される。

【0034】上述のようにして、上記中間転写ベルト11上に4色が重なり合って形成されたトナー像が一括転写された転写紙100は、その後、紙搬送ユニットによって定着器50に搬送され、上記転写紙100上の未定着トナー像の定着を行う。そして、この転写紙100はコピーレイに搬出され、スクラップされる。

【0035】尚、1次転写後の感光体ドラム1は、その表面を上記感光体クリーニングユニット2によってクリーニングされ、図示しない除電手段としての除電ランプによって均一に除電される。また、2次転写後の中間転写ベルト11は、ベルトクリーニング装置30が接離機構によって該中間転写ベルトに押圧されることで、その表面がクリーニングされる。



【0036】次に、本実施形態の特徴部分である光センサを用いたトナーカートリッジのトナーエンドの判定について説明する。図2はトナーカートリッジの斜視図、図3は本実施形態に係る光センサおよび光路形成部としての反射偏光板の略略構成図を示す。また、図4は反射偏光板の斜視図を示す。この光センサは、同一の基板62上に取り付けられた発光部（赤外LED）60と、受光部（リモン用受光素子）61とを有している。また、上記光路形成部としての反射偏光板58は、発光部60と受光部61とにそれぞれ対向しているトナーカートリッジ53の外壁部を兼ねた外壁部分65からトナーカートリッジ53内側に突出した中空の発光部対向凹部58a及び受光部対向凹部58bを有するとともに、少なくとも該一对の中空の凹部の互いに向向する壁面には、発光部60からの光に対して透明な透明部66a、66bを有している。また、発光部対向凹部58aには、発光部60からの光を発光部対向凹部58aにおける透明部66aに向けて反射させる反射部67aを形成するとともに、受光部対向凹部58bには、発光部対向凹部58bにおける透明部66bを透過してきた光を受光部61に向けて反射させる反射部67bを形成している。

【0037】なお、本実施形態では、上記各凹部58a、58bを、例えばポリスチレンのような透明な材質を用いて構成しているが、少なくとも上記一对の中空の凹部の互いに向向する壁面、すなわち上記透明部66a、66bのみを、透明な材質を用いて構成しておけばよい。また、図2の例では、上記各凹部58a、58bが図中手前側のトナーカートリッジ53の外壁部に設けられているが、奥側の面であってもよい。

【0038】本実施形態におけるトナー残量の検知及びトナーエンドの判定は次のようになされる。図2および図3において、まず、光センサの発光部60から発せられた光は、該発光部60に対向する上記発光部対向凹部58aの反射部67aで反射して、透明部66aを透過する。ここで、トナーカートリッジ53内のトナー量が所定量以上であると、前記透明部66aを透過した光は、トナーで遮られるため上記受光部対向凹部58bの透明部66bに入射せず、受光部61には到達しない。一方、上記トナー量が所定量以下であると、前記透明部66aを透過した光はトナーで遮られないので、上記受光部対向凹部58bの透明部66bに入射した後、更に反射部67bで反射して受光部61で受光される。このように、発光部60から発せられた光が、反射偏光板58の2つの透明部66a及び66bの間に存在するトナーの量に応じて減衰し受光部61で受光されるため、受光部61からの出力に基づいてトナーエンドであるかを判定することができる。

【0039】また、本実施形態においては、上記発光部対向凹部58aを、その反射部67aからの光がその透

明部66aに垂直に入射するように構成するとともに、上記受光部対向凹部58bを、発光部対向凹部58aにおける透明部66aを通過してきた光が発光部対向凹部58bにおける透明部66bに垂直に入射するように構成している。上記図3の例では、発光部60から発せられた光が発光部対向凹部58aの反射部67aに入射する入射角度、及び受光部対向凹部58bの反射部67bにおける受光部61に反射する光の反射角度が、ともに45度となるように設定している。これにより、発光部60から発せられた光が各透明部66a、66bを透過するときの光の透過率が、該各透明部66a、66bに対して垂直以外の角度で入射する場合に比して高くなるので、光量をできるだけ低減させないよに受光部61に到達させることができ、受光部61における受光光量を稼ぐことができる。よって、上記トナーエンドの判定をより確実に行うことができる。

【0040】また、上記図3において図示されていないが、上記各凹部58a、58bの反射部67a、67bにおけるトナーと接している面には、他の部分よりも光反射率の高い部材として、例えば銀色の反射テープが貼付付けられている。これにより、該反射テープを設けない場合に比して高い光反射率で光を反射させ、受光部61で受光される受光光量を稼いでいる。

【0041】ここで、発光部60の光源として、指向角の広い光源を採用した場合には、図11に示すように、本来受光部61で受光されるべき光63以上に、発光部60及び受光部61が対向している外壁部分65に入射して肉厚部を伝播し、結果的に受光部61で受光される伝播光64が生じてしまう。そして、この光も受光部61で検知されてしまうため、この伝播光64が検知出力におけるノイズとして現れるため、トナーがあるにもかかわらず無いとトナー残量を誤検知してしまう恐れがある。

【0042】そこで、上記図3および図4に示したように、反射偏光板58の外壁部分65に、光を遮光する材料の遮光部材70を図示しない両面テープで貼り付けした構成としている。この遮光部材70としては、遮光シート（例えば、東レ社製のルミラール X30：材質PET）を用いることができる。これにより、上述したようなトナーエンド検知に不要な光のうち、上記伝播光64をカットして、この光が受光部61に受光されないようにしている。これにより、不要な光が受光部61で検知されることによるトナー残量の誤検知を防止することができる。

【0043】なお、本実施形態では、上記遮光部材70が光吸収性も発揮するため、上記図11に示したような、上記壁部分65での反射光68が生じなくなり、この反射光68が発光部61で検知されることにトナー残量の誤検知も防止することができる。

【0044】図5は、本実施形態に係るトナー残量検知

で用いられるタイミング信号のうち、現像ユニットの回転タイミング、現像タイミング、発光部の点滅タイミング及び受光部の出力信号の出力タイミングを示すタイミングチャートである。現像ユニットは、指示しないユニット駆動手段としてのステップモータに送られる駆動パルスによって回転し、この回転が止まって現像を開始すると同時にトナーエンドの判定が行われる。発光部60からの光は、基本周波数38kHzのパルス発光を600μsの間隔でON/OFFを繰り返す、いわゆるバースト発光である。また、光センサ残量検知で、ON/OFFの動作を20回繰り返すようになっている。図示の例では、光センサから、トナーカートリッジ53内のトナー残量に応じて強度が変化する出力信号が出力されるようになっている。そして、複写機本体側で上記光センサからの出力信号とトナーエンド判定用の基準値とが比較され、その比較結果に基づいてトナーカートリッジ53のトナーエンドが判定される。

【0045】図6は、上記光センサ200の基板62上に形成された信号処理部と、光センサの出力信号に基づいてトナーエンド判定を行うトナーエンド判定手段の一例を示すブロック図である。このトナーエンド判定手段としては、複写機本体側に設けられた制御部300が兼用されている。制御部300におけるCPU77とROM78、RAM79及びI/O81が図中白抜き矢印で示したアドレスバス及びデータバスで接続されており、方形波発振回路86からCPU77へ、所定周期のクロックが供給されている。また、光センサ200の方形波発振回路86で発生させた信号は発光部60を点滅させるためのタイミング信号としても用いられる。そしてこの信号を分周器1(87)で38kHzのパルス信号を生成するとともに、分周器2(88)で1.2msの周期のパルス信号を生成し、これらの信号をANDゲート90で加算して得られた信号をLEDドライバ91に供給し、符号81で示すI/Oの制御信号によって発光部60のLED92を20回バースト点滅させている。そして、トナーカートリッジ53内がトナーエンドである状態では、LED92の光が発光部対向凹部58aの透明部66aから受光部対向凹部58bの透明部66bへ入射するので、受光部対向凹部58bの反射部67bで反射されて受光部61のフォトダイオード94に到達する。そして、この信号をアンプ95で増幅し、コンデンサ96で信号成分のみを通過させる。更に、バンドパスフィルタ99により38kHzのパルス信号のみを通過させた後、復調器100で復調し、積分器101で積分し、装置本体側における制御部300のI/Oインターフェース部81に、光センサ200の出力信号(アナログ信号)として送る。I/Oインターフェース部81は、光センサ200からの出力信号をデジタル信号に変換し、CPU77に送る。CPU77は、予め設定されているトナーエンド判定用の基準値と比較し、その比較

結果に基づいて、トナーカートリッジ53がトナーエンドであるかを判定する。ここで、トナーエンドを判定したときは、トナーエンド表示部82にトナーエンドとなった旨を表示させ、ユーザに交換してトナーエンドとなった色のトナーカートリッジの交換を促す。

【0046】図7は、本実施形態に係るCPU77が、トナーエンド検知を開始してから上記トナーカートリッジ内がトナーエンドであるかを判定するまでのフローチャートである。まず、現像ユニットが現像位置で停止し、現像を開始すると、CPU77は、発光部60のLED92を点滅させる(ステップS1)。そして、LED92が20回バースト点滅したかどうかを判定する(ステップS2)。ここで20回バースト点滅していなければ20回点滅するまで、この判定を継続する。そして20回バースト点滅したと判定されると、CPU77は、光センサの出力信号から交換された測定値V<sub>m</sub>と、トナーエンド判定用の基準値V<sub>o</sub>と比較し、その比較結果に基づいて、トナーカートリッジ53がトナーエンドであるかを判定する(ステップS3、S4)。そして、測定値V<sub>m</sub>が基準値V<sub>ref</sub>以上のときは、その色のトナーエンド表示部82にトナーエンドとなった旨を表示させ、測定値V<sub>m</sub>が基準値V<sub>ref</sub>より小さいときはメインルーチンに戻る(ステップS5)。そして、トナーエンド表示に基づいて、トナーカートリッジが交換されたかどうかを判定する(ステップS6)。このステップにおいては、トナーカートリッジが交換されるまで上記トナーエンド表示部82にトナーエンドとなった旨を表示させたままにしておき、交換されたトナーエンド表示を消灯して(ステップS7)メインルーチンに戻る。

【0047】図8は、上記反射偏光板58の透明部66a、66bのトナーカートリッジ内部に露出している光路面66a'、66b'に付着しているトナー量(図4参照)と、上記光センサの出力信号の大きさとの関係を示すグラフである。この図8からわかるように、上記光路面66a'、66b'に付着しているトナー量が多いほど、光センサの発光部60から発した光が遮断され、受光部61で受光する光量が減少し、光センサの出力信号の大きさが低下する。この光センサの出力特性は、カラートナーY、M及びCと黒トナーBkと異なるため、トナーカートリッジ内のトナー残量がわずかに変わったときに反射偏光板58の光路面66a'、66b'に付着したトナーが同量であっても、該光路面を透過する光量が異なり、センサ出力に差が生じる。そこで、本実施形態では、トナーの色に応じて適切なトナーエンド判定用の基準値を個別に設定している。具体的には、カラートナーY、M及びCの場合と黒トナーBkの場合で、各トナーに対応したトナーエンド判定用の基準値V<sub>ref</sub>(カラー)及び基準値V<sub>ref</sub>(黒)を設定し、光センサの出力信号の測定値V<sub>m</sub>がそれぞれの基準値V<sub>ref</sub>以上となったときに、トナーエンドと判定するようにしている。これ

により、黒トナーの場合もカラートナーの場合と同様に、同一の光センサの出力信号に基づいてトナーエンドを正確に判定することができるようになる。

【0048】また、上記トナーエンド判定用の基準値Vref(カラー)及び基準値Vref(黒)は、予め設定された固定値を用いなくとも、次のようにして逐次最適値に設定することもできる。例えば図9に示すように、リボルバ現像ユニットのトナーカートリッジ間に、光路が飛散トナーなどによって汚れたような構造とした基準光路形成部としての基準反射偏光板71(C)及び基準反射偏光板71(BK)を設ける。この基準反射偏光板71(C)、71(BK)の光路面72a、72bには、図10に示すようにトナーエンド判定用の基準値Vref(カラー)及び基準値Vref(黒)に対応した所定の透過率(例えば1%:カラートナー、0.3%:黒トナー)で光センサの光が通過し得るように減光部材73が取り付けられている。また、この基準反射偏光板71(C)、71(BK)の光センサに対向する外壁部分には、上記トナー残量検知用の反射偏光板58の場合と同様に、不要な光を遮光する材料の遮光部材70を図示しない両面テープで貼り付けている。そして、所定のタイミングでリボルバ現像ユニットを回転させ、基準反射偏光板71(C)が光センサに対向する位置になった状態で停止させる。この状態で光センサをオン状態にし、そのときの光センサの出力信号の値を制御部300の記憶部に記憶し、その後のトナーエンド判定用の基準値Vref(カラー)とする。黒トナー用の基準反射偏光板71(BK)についても同様に、基準値Vref(黒)を記憶する。これにより、光センサの感度のばらつきを補正することができ、常に精度よくトナーエンドを判定することができる。なお、リボルバ現像ユニットがホームポジション位置にあるとき、すなわち4色の現像ローラのすべてが感光体に対向していない状態において、待機していた基準反射偏光板71(C)及び基準反射偏光板71(BK)が、光センサに対向する位置に移動して、上記トナーエンド判定用の基準値Vref(カラー)及び基準値Vref(黒)を設定するという動作を行ってもよい。

【0049】以上の実施形態によれば、トナー残量の誤検知を防止できる低コストのトナーエンド検知手段を備えた現像装置を提供することができる。また、トナーカートリッジ53の外側に配設された発光部60及び受光部61でトナー残量の有無を検知するので、トナーカートリッジ53の内側に前記発光部60及び受光部61を有する装置に比して、トナーカートリッジ53を容易に交換することができるという利点がある。また、上記光センサがトナーカートリッジ53内のトナー残量に反応して変化する出力信号Vmを出力するので、複写機本体側で該光センサの出力信号Vmと比較するトナーエンド判定用の基準値Vrefをトナーの種類などに応じて変更することで、該光センサの受光部の感度のばらつき等にか

かわらず、トナーカートリッジ53のトナーエンドを正確に判定することが可能となる。

【0050】なお、上記光センサの発光部から射出する光として、上記バースト光に代えてパルス変調光を用いることもできる。パルス変調光を用いた光センサは、パルス変調光を射出する発光部と、パルス変調光を受光する受光部と、この受光部の出力信号に同期し、パルス変調光のパルス休止時間に応じて受光部の出力信号の通過を禁止するゲート回路とにより構成することができる。この構成の場合は、受光部からパルス変調光による出力信号が出力された時点からパルス変調光のパルス休止時間内はゲート回路がオフになって、その時間内に外乱光を受光しても、その外乱光によるノイズゲート回路から出力しない。このような構成及び動作によってトナー残量の誤検知を防止することができる。

【0051】

【発明の効果】請求項1乃至9の発明によれば、トナー収容部内のトナー残量に応じて変化する出力信号を光センサから出力するの、画像形成装置本体側で該光センサの出力信号と比較するトナーエンド判定用の基準値を変更することで、該光センサの受光部の感度のばらつき等にかかわらず、トナー収容部のトナーエンドを正確に判定することが可能となるという効果がある。

【0052】特に、請求項2の発明によれば、画像形成装置本体側で上記基準光路形成部に対する光センサの出力信号に基づいてトナーエンド判定用の基準値を変更することで、トナー収容部のトナーエンドをさらに正確に判定することが可能になるという効果がある。

【0053】また特に、請求項3及び9の発明によれば、複数のトナー収容部のそれぞれについてトナーエンドを正確に判定することが可能になるという効果がある。

【0054】また特に、請求項4の発明によれば、画像形成装置本体側で各トナー収容部に対応する基準光路形成部に対する光センサの出力信号に基づいて、各トナー収容部に対するトナーエンド判定用の基準値を変更することで、各トナー収容部のトナーエンドをさらに正確に判定することが可能になるという効果がある。

【0055】また特に、請求項5の発明によれば、上記基準光路形成部に対する検知のためにだけに上記現像ユニットを駆動する必要がなくなるので、上記トナーエンド判定用の基準値の設定変更を効率的に行うことができるという効果がある。

【0056】また特に、請求項6の発明によれば、上記トナー残量検知用の光路形成部における所定の光路以外を通して受光部へ到達する光による誤検知を防止することが可能になるという効果がある。

【0057】また特に、請求項7の発明によれば、上記基準光路形成部における所定の光路以外を通して受光部へ到達する光による誤検知を防止することが可能にな

るという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係るプリンタの概略構成を示す正面図。

【図2】トナーカートリッジの斜視図。

【図3】トナーカートリッジの壁部分に設けられた反射偏光板を示す説明図。

【図4】同反射偏光板の斜視図。

【図5】現像ユニットの回転タイミング、現像タイミング、発光部の点滅タイミング及び受光部の出力信号の出力タイミングを示すタイミングチャート。

【図6】光センサの信号処理部と、光センサの出力信号に基づいてトナーエンド判定を行うトナーエンド判定手段の一例を示すブロック図。

【図7】トナーエンド検知を開始してからCPUがトナーエンドを判定するまでの処理を示すフローチャート。

【図8】反射偏光板の光路面に付着しているトナー量と光センサの出力信号の大きさとの関係を示すグラフ。

【図9】リボルバ現像ユニットにおける基準反射偏光板の配設位置の説明図。

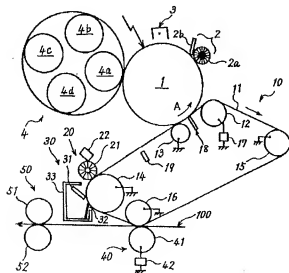
【図10】同基準反射偏光板の斜視図。

【図11】発光部60の光源として指向角の広い光源を採用した場合に、受光部へ到達するまでに取りうる主な伝播経路を示す説明図。

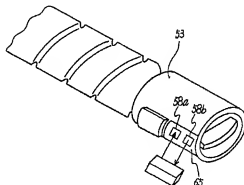
【符号の説明】

- 1 感光体ドラム
- 3 帯電チャージャ
- 4 リボルバ現像ユニット
- 53 トナーカートリッジ
- 58 反射偏光板
- 58a 発光部対向凹部
- 58b 受光部対向凹部
- 60 発光部
- 61 受光部
- 62 発光部と受光部とが取り付けられている基板
- 65 発光部と受光部とにそれぞれ対向している外壁部分
- 66a 発光部対向凹部の透明部
- 66b 受光部対向凹部の透明部
- 67a 発光部対向凹部の反射部
- 67b 受光部対向凹部の反射部
- 70 遮光部材
- 71(C) カラートナー用の基準反射偏光板
- 71(BK) 黒トナー用の基準反射偏光板
- 72a, 72b 基準反射偏光板の光路面
- 73 減光部材
- 200 光センサ
- 300 複写機本体側の制御部

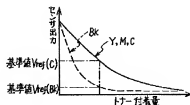
【図1】



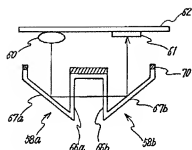
【図2】



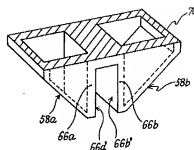
【図8】



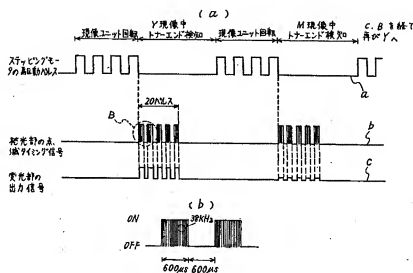
【図3】



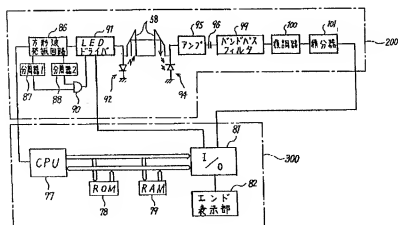
【図4】



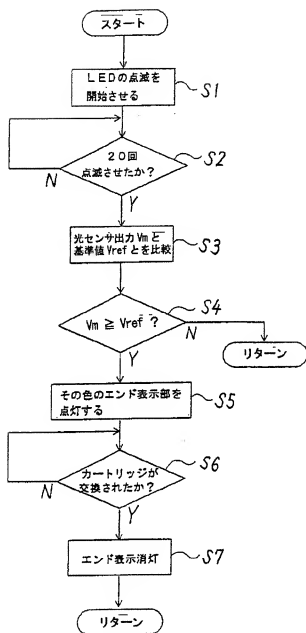
【図5】



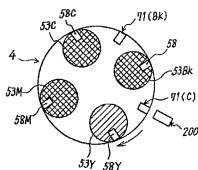
【図6】



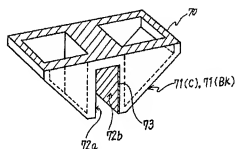
【図7】



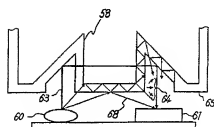
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 樽沼 岳郎  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 吉岡 理  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内